

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-177426

(43)Date of publication of application : 14.07.1995

(51)Int.Cl.

H04N 5/232

G06T 1/00

(21)Application number : 06-264957

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 28.10.1994

(72)Inventor : TAKI TETSUYA  
TODA HIROYOSHI  
HIROZAWA MASASHI

(30)Priority

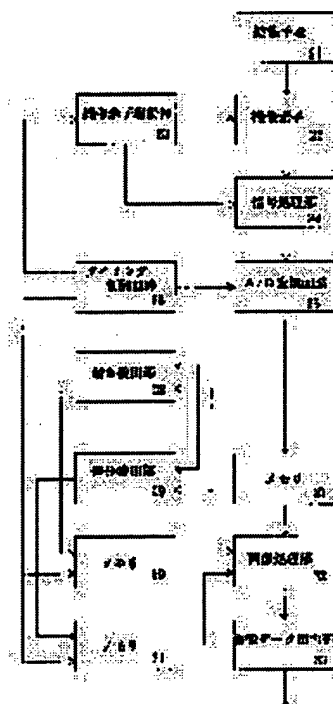
Priority number : 05272345 Priority date : 29.10.1993 Priority country : JP

## (54) STILL IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To form a device for inputting high definition still images with a less memory amount by storing and processing only a difference with an image to be a reference.

**CONSTITUTION:** The images successively fetched while photoelectrically converting object still images of an image forming surface by an image pickup element 22 are read by an image pickup element driving part 23, amplification, 7 correction and clamping processings, etc., are performed by a signal processing circuit 24, conversion to digital data is performed by an A/D conversion circuit 25, a difference with the reference image stored in a memory 27 is obtained by a difference detecting part 29 and storage in the memory 31 is performed. In the meantime, displacement amounts are calculated by a matching processing for the successively fetched images and stored in the memory 30. A picture processing part 32 successively supplements gaps between the sampling points of the reference picture by the reference image stored in the memory 27 and difference information and transition information stored in the memories 30 and 31 and the high definition still images are generated by the reference image.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-177426

(43) 公開日 平成7年(1995)7月14日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 5/232

Z

G 0 6 T 1/00

G 0 6 F 15/ 64

3 3 0

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-264957

(22) 出願日 平成6年(1994)10月28日

(31) 優先権主張番号 特願平5-272345

(32) 優先日 平5(1993)10月29日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 滝 哲也

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 戸田 浩義

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 広沢 昌司

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

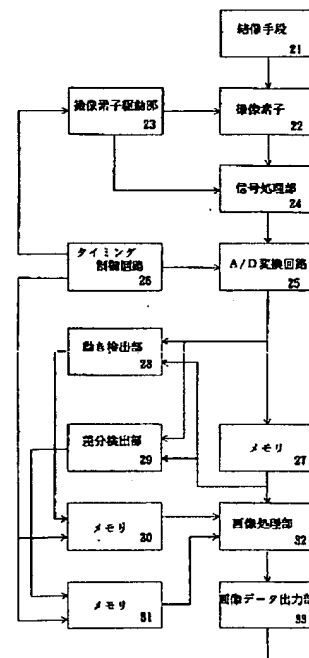
(74) 代理人 弁理士 梅田 勝

(54) 【発明の名称】 静止画像撮像装置

(57) 【要約】

【目的】 基準となる画像との差分のみを記憶して処理することにより、少ないメモリ量で高精細な静止画を入力する装置を提供する。

【構成】 撮像素子22にて結像面の被写体静止画像を光電変換しながら順次取り込まれた画像は、撮像素子駆動部23によって読み出され、信号処理回路24によって増幅、ガンマ補正、クランプ処理等が行われ、A/D変換回路25によってデジタルデータに変換され、差分検出部29によってメモリ27に格納されている基準画像との差分が取られ、メモリ31に格納される。一方、順次取り込まれる画像に対してマッチング処理により変位量が算出され、メモリ30に格納されていく。画像処理部32はメモリ27に格納された基準画像とメモリ30、31に格納された差分情報、変移情報によって、基準画像の標本化点間を順次補完し、基準画像より高精細な静止画像を生成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 静止被写体を結像面上に結像させる第1の画像結像手段と、同じ静止被写体を結像面上に結像させる第2の画像結像手段と、前記第1の画像結像手段によって生成される結像面より小さい面積の撮像面を有し、該結像面上に結像された静止被写体像を画像信号に変換する第1の撮像手段と、前記第2の画像結像手段によって生成される結像面と同じ面積の撮像面を有し、該結像面上に結像された静止被写体像を画像信号に変換する第2の撮像手段と、前記第1の撮像手段による撮像画像から被写体に対する撮像手段の動き量を検出する動き検出手段と、該動き検出手段で得られた情報を基に、前記第2の撮像手段によって得られた撮像画像を補間する画像処理手段と、補間画像を画像データとして外部へ出力する画像データ出力手段とを備えたことを特徴とする静止画像撮像装置。

【請求項2】 静止被写体を結像面上に結像させる画像結像手段と、この撮像手段によって連続して取り込まれる画像において、ある時点で取り込まれた画像を基準画像とし、この基準画像を格納する画像メモリ手段と、画像メモリに格納された基準画像と以後順次取り込まれる画像との輝度情報の差分を検出する画像間差分検出手段と、ここで得られた差分情報を格納する情報メモリ手段と、差分情報を基に基準画像よりも高精細な画像を生成する画像処理手段と、得られた差分情報、高精細画像を外部に出力する手段とを備えたことを特徴とする静止画像撮像装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、静止画像撮像装置に関する。特に、本発明は、2つの撮像系を有し、一方は、被写体の一部を拡大して取り込み、その画像から装置の動き検出を行い、他方は、動き情報を基に取り込み画像を補間して高精細な静止画を入力するようにした静止画像撮像装置に関し、また、本発明は、ある時点で取り込まれた画像を基準画像とし、この基準画像と以後順次取り込まれる画像との差分情報を記憶して高精細な静止画を入力するようにした静止画像撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の高精細な静止画を入力する従来技術としては、以下の①～④のものがある。

①ラインセンサを一方向に走査させて画像を入力する構成のもの。

②エリアセンサをx、y方向に走査させて画像を入力する構成のもの（特開平3-240372号公報）。この公報のものは、結像面上に結像された被写体像が、撮像面移動手段により撮像手段の撮像面が結像面上を移動し、各位置ごとに画像信号に変換され、画像信号出力手段により、各位置ごとの画像信号が外部に出力されるものである。

③エリアセンサをx、y方向に1/N画素ピッチずつ微小変位させ、画素補間によって見かけ上画素数をN倍にして高精細化する構成のもの（特開昭58-197970号公報、特開昭59-22485号公報、特開昭64-60072号公報）。

④手振れを利用して微小変位量した画像を複数枚取り込み、さらに画像処理によって取り込んだ画像間の変位量を検出し、その変位量をもとに画像補完することによって高精細化する構成のもの。

10 【0003】 前記特開昭58-197970号公報の「高解像度電子カメラ装置」は、撮像デバイスの位置が画素の半分だけずれた2枚の画像を記録し、再生において、これらの画像を組み換えて互に補間することにより、高解像度の画像を得るものである。

【0004】 また、特開昭59-22485号公報の「撮像機構」は、固体撮像素子を結像面の水平方向に画素列の1/2ピッチ分だけ変位せしめ、変位の前後に同一光電変換画素が隣接する異なる画素区画を受光するように構成したものである。

20 【0005】 さらに、特開昭64-60072号公報の「固体撮像装置」は、感度の変化やS/Nの劣化を招来することなく高度像度を得ることができるよう、単一の感光部に対応して複数の電荷蓄積部を備え、複写体像の結像位置を変化させると共に、この変化により得られた電荷を電荷蓄積部の各々に画像情報として蓄積するものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 前述のように、従来の静止画像撮像装置においては、以下の①～③に示す問題点がある。

①ラインセンサ、エリアセンサを走査させて画像を入力する構成においては、センサを読み取り画面の大きさだけ走査させるため、読み取り時間が長くなり、その間、装置を完全に固定させなければならない。

②エリアセンサを1/N画素ピッチずつ微小変位させる構成においては、入力装置または撮像素子そのものに、圧電素子などを利用した微小変位機構を組み込む必要があり、複雑で高価となるなどの問題点があった。

③高精細化するために複数枚の画像を取り込むため、大容量な画像メモリが必要になってくる。

本発明は、このような実情に鑑みなされたもので、ビデオムービーなどの手持ち撮影機器で障害となっていた手持ち撮影時に生じる手振れなどの動きを逆に積極的に利用することにより、特別な走査機構や微小変位機構を設けることなく、高精細な静止画を入力する静止画像撮像装置を提供することを目的としている。

【0007】 また、本発明は、このような実情に鑑みなされたもので、基準となる画像との差分のみを記憶して処理することにより、少ないメモリ量で高精細な静止画を入力する装置を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、静止被写体を結像面上に結像させる第1の画像結像手段と、同じ静止被写体を結像面上に結像させる第2の画像結像手段と、前記第1の画像結像手段によって生成される結像面より小さい面積の撮像面を有し、該結像面上に結像された静止被写体像を画像信号に変換する第1の撮像手段と、前記第2の画像結像手段によって生成される結像面と同じ面積の撮像面を有し、該結像面上に結像された静止被写体像を画像信号に変換する第2の撮像手段と、前記第1の撮像手段による撮像画像から被写体に対する撮像手段の動き量を検出する動き検出手段と、該動き検出手段で得られた情報を基に、前記第2の撮像手段によって得られた撮像画像を補間する画像処理手段と、補間画像を画像データとして外部へ出力する画像データ出力手段とを備えたことを特徴としたものである。

【0009】また、本発明は、上記目的を達成するために、静止被写体を結像面上に結像させる画像結像手段と、この撮像手段によって連続して取り込まれる画像において、ある時点で取り込まれた画像を基準画像とし、この基準画像を格納する画像メモリ手段と、画像メモリに格納された基準画像と以後順次取り込まれる画像との輝度情報の差分を検出する画像間差分検出手段と、ここで得られた差分情報を格納する情報メモリ手段と、差分情報を基に基準画像よりも高精細な画像を生成する画像処理手段と、得られた差分情報、高精細画像を外部へ出力する手段とを備えたことを特徴としたものである。

【0010】

【作用】本発明による静止画像撮像装置は、まず、動き検出手段は第1の撮像手段によって連続的に取り込まれる画像から、手振れによって生じる被写体像に対する第2の撮像手段の動き量を検出し、第2の撮像手段によって取り込まれる画像間にどの程度変位があるかという情報を抽出する。この情報に基づき、画像処理手段は第2の撮像手段で取り込まれた画像の画素間を補間し、より高精細な静止画像を生成する。また、得られた画像は画像信号出力手段によって外部へ画像データとして出力される。

【0011】また、本発明による静止画像撮像装置は、まず、差分情報検出手段は撮像手段によって連続的に取り込まれる画像のある時点での画像を画像メモリに取り込み、この画像を基準画像として以後連続して取り込まれる画像との差分を取る。連続して取り込まれる画像情報は基準となった画像に対して手振れあるいは微小変動機構によって生じた微小変位分しか変化してないから、差分情報は非常に小さくできる。画像処理手段はこの差分情報で撮像手段で取り込まれた基準画像の画素間を補完し、より高精細な静止画像を生成する。また、得られた画像は画像信号出力手段によって外部へ画像データと

して出力する。

【0012】

【実施例】実施例について、図面を参照して以下に説明する。図1は、本発明による静止画像撮像装置の一実施例を説明するための構成図で、図中、1、2は結像手段、3、5は撮像素子駆動回路、4、6は撮像素子、7、8は信号処理回路、9、11はA/D変換回路、10はタイミング制御回路、12、16、17はメモリ、13は画像処理回路、14は動き検出回路、15は画像補間回路、18は外部インターフェース部である。

【0013】結像手段2によって得られる静止画像に対して、N倍の画素数精度に高精細化を行なう場合の実施例について、図1、図2、図3に基づいて説明する。結像手段1は、光学レンズ、絞りなどにより構成され、撮像素子4の撮像面に被写体からの入力光を結像する。また、結像手段2は、光学レンズ、シャッタ、絞りなどにより構成され、撮像素子6の撮像面に被写体からの入力光を結像する。このとき、撮像素子6は被写体像全体を取り込み、撮像素子4は被写体像の一部を拡大して取り込む。そして、その倍率比がNよりも大きくなるよう各結像手段を設定しておく。

【0014】また、タイミング制御回路10は、撮像素子駆動回路3と撮像素子駆動回路5を常時イネーブルにし、撮像素子4と撮像素子6は、撮像面上の被写体静止画像を連続して取り込んでいる。また、撮像素子駆動回路3と撮像素子駆動回路5は同期して動いており、取り込まれる画像は常に同時刻のものである。さらに、各撮像素子は機械式シャッタあるいは撮像素子の電子式シャッタを用いて露光時間を充分短くすることにより、手持ち撮影時に生じる振れが取り込み画像に影響を与えないようにする。

【0015】以下、信号の流れに沿って各ブロックの動作を説明していく。まず、撮像素子4は結像面の被写体静止画像を光電変換しながら順次取り込んでいく。取り込まれた画像は、撮像素子駆動回路3によって読み出され、信号処理回路7によって増幅、ガンマ補正、クランプ処理等が行われる。さらに、A/D変換回路9によってデジタルデータに変換される。この時、標本化の際生じる折り返しひずみ（モアレ）を防ぐためのローパスフィルタなどによる帯域制限処理は、高精細化のためには逆効果となるため行なわない。タイミング制御回路10は、A/D変換回路9の標本化パルス、メモリ12の書き込みタイミングを制御し、画像データを全てメモリ12に格納する。同様の処理によってメモリ12には常に連続する3フレームの画像データが格納される。

【0016】また、動き検出回路14は撮像装置の動き情報を1画素単位で抽出する。このため、動き検出回路14はメモリ12に格納されている連続する2フレームの画像間でマッチング処理を行う。マッチング処理は、画像間の相関係数によっても良いし、高速化のために取

り込み画像を小ブロックに分割してブロックマッチングを行っても良いし、また代表点を選びそれに対してマッチング点を求める代表点マッチングでも良い。このマッチング処理によって撮像装置の動き量が求められ、標本点系列の変位量として画像補間回路15に送られる。マッチング処理が行われている間、撮像素子4からの取り込み画像データはメモリ12の別の領域に格納されている。これらの制御はタイミング制御回路10が行う。

【0017】一方、撮像素子6によって取り込まれた画像は、撮像素子駆動回路5によって読み出され、信号処理回路8で増幅、ガンマ補正、クランプ処理等が行われる。さらに、A/D変換回路11によってディジタルデータに変換され、画像処理回路13でN倍の画素数に拡大補間されてメモリ16に格納される。格納された画像が被写体に対する最初の画像データであるとき、タイミング制御回路10はメモリ16の内容をそのままメモリ17へ転送する。それ以降の取り込み画像に対して、画素補間回路15が補間処理を行う。まず、メモリ16に格納された画像と既にメモリ17に格納されている画像から、動き検出回路14の変位情報に応じて図2に示す不均一標本点系列を生成する。すなわち、動き検出回路14は結像手段1に対して1画素の精度で変位量が求められるため、結像手段2に対しては1画素未満の精度となる。

【0018】次に、この不均一標本点系列を図3に示す均一標本点系列に変換する。均一標本点系列に変換されたデータは、メモリ17の相当するアドレスにオーバーライトされていく。取り込み画像に対してこの処理を繰り返すことによって、最初に取り込まれた画像の標本化点間が順次補間され、より高精細な静止画像がメモリ17上に構成される。また、メモリ17に格納された画像データは外部インタフェース部18によって外部へ出力される。

【0019】以上のように、手持ち撮影時の手振れによって生じる標本点の変位を利用することで、画素数の少ない撮像素子でも簡単に高精細な画像が得られる。なお、不均一標本点系列を均一標本点系列へ変換する手法としては、以下のような手法がある。

【0020】以下、座標変換法について説明する。均一標本点系列 $f(nT)$ から波形 $f(t)$ を復元する場合、均一標本点系列 $f(nT)$ が帯域 $-\omega_0 \sim \omega_0$ に制限されるなら、標本化定理を用いて、以下の数1により復元することが出来る。

【0021】

【数1】

$$f(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} f(nT) \frac{\sin(\omega_0(t-nT))}{\omega_0(t-nT)}$$

$$\omega_0 = \frac{1}{2} \cdot \frac{2\pi}{T}$$

【0022】不均一標本点系列 $f(t_0)$ から波形 $f(t)$ を復元する場合、一対一かつ連続な座標変換関数 $\gamma(t)$ により、 $\gamma(t_0) = nT$ かつ $f(\gamma^{-1}(u))$ が帯域 $-\omega_0 \sim \omega_0$ に制限されるなら、以下の数2により復元することが出来る。

【0023】

【数2】

$$f(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} f(nT) \frac{\sin(\omega_0(\gamma(t)-nT))}{\omega_0(\gamma(t)-nT)}$$

$$\omega_0 = \frac{1}{2} \cdot \frac{2\pi}{T}$$

【0024】次に、他の実施例について、図面を参照して以下に説明する。図4は、本発明による静止画像撮像装置の他の実施例を説明するための構成図で、図中、21は結像手段、22は撮像素子、23は撮像素子駆動部、24は信号処理部、25はA/D変換回路、26はタイミング制御回路、27、30、31はメモリ、28は動き検出部、29は差分検出部、32は画像処理部、33は画像データ出力部である。

【0025】結像手段21によって得られる静止画像に対して、手振れを利用して高精細化を行う場合の実施例について、図4に基づいて説明する。結像手段21は、光学レンズ、絞りなどにより構成され、撮像素子22の撮像面に被写体からの入力光を結像する。

【0026】また、タイミング制御回路26は、撮像素子駆動部23を常時イネーブルにし、撮像素子22は、撮像面上の被写体静止画像を連続して取り込んでいる。さらに、撮像素子22は機械式シャッタあるいは撮像素子22の電子式シャッタを用いて露光時間を充分短くすることにより、手持ち撮影時に生じる振れが取り込み画像に影響を与えないようにする。

【0027】以下、信号の流れに沿って各ブロックの動作を説明していく。まず、撮像素子22は結像面の被写体静止画像を光電変換しながら順次取り込んでいく。取り込まれた画像は、撮像素子駆動部23によって読み出され、信号処理回路24によって増幅、ガンマ補正、クランプ処理等が行われる。さらに、A/D変換回路25によってディジタルデータに変換される。この時、標本化の際生じる折り返しひずみ(モアレ)を防ぐためのローパスフィルタなどによる帯域制限処理は、高精細化のためには逆効果となるため行わない。タイミング制御回路26は、A/D変換回路25の標本化パルス、メモ

りの書き込みタイミングを制御し、あるタイミング（例えば、ユーザーのシャッター指示など）で1画面分の画像を基準画像として全てメモリ27に格納する。

【0028】また、動き検出部28は撮像装置の動き情報を抽出する。このため、動き検出部28は連続する2フレームの画像間でマッチング処理を行う。マッチング処理は、画像間の相関係数によっても良いし、高速化のために取り込み画像を小ブロックに分割してブロックマッチングを行っても良いし、またこの実施例のようにメモリを少なくするために代表点を選びそれに対してマッチング点を求める代表点マッチングでも良い。このマッチング処理によって撮像装置の動き量が求められ、標本点系列の変移量としてメモリ30に格納される。

【0029】マッチング処理が行われている間、撮像素子22からの取り込み画像データは差分検出部29によってメモリ27に格納されている基準画像との差分が取られる。この時、差分をとる画像情報は基準画像に対して手振れあるいは微小変位機構によって生じた微小変位分の変化だけである。しかも、その変化量は光学系やセンサー等の解像度特性により制御され、差分情報は非常に小さくできる。例えば、光学系、センサーの総合した限界空間周波数でのMTF値が20～30であるとし、変位量を1/2画素で考えると、特殊な圧縮手法を用いる事なく約1/8圧縮が可能である。勿論、1/4、1/3画素のように変位量が少なくなければ、更に高い圧縮効果が得られる。

【0030】この差分情報はメモリ31に格納される。これらの制御はタイミング制御回路26が行う。一方、順次取り込まれる画像に対してマッチング処理により変位量が算出され、メモリ30に格納されていく。しかし、動き量（変位量）が希望するものでない場合（例えば動き量がゼロあるいは大きすぎる場合）、メモリ31、30に書き込まれたデータを無効にする。即ち、新しい差分データによってオーバーライトすることにする。

【0031】画像処理部32はメモリ27に格納された基準画像とメモリ30、31に格納された差分情報、変移情報によって、基準画像の標本化点間を順次補完し、

基準画像より高精細な静止画像を生成する。

【0032】また、画像処理部32が補完処理を行った画像データは画像データ出力部33によって外部へシリアルに出力される。

【0033】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によると、ビデオムービーなどの手持ち撮影機器で障害となっていた、手持撮影時に生じる手振れなどの動きを逆に積極的に利用することで、画像取り込み時に装置を完全に固定することなく高精細な静止画の入力が可能となる。また、特別な走査機構や微小変位機構を設ける必要がないので、構成が簡単となり、小型化、低価格化が行いやすくなる。

【0034】また、本発明によると、連続する複数枚の画像を使って高精細化を行う画像入力装置で問題となる画像メモリの大容量化を回避することができ、少ないメモリ容量、簡単なメモリ構成で高精細化を行えるため、小型化、低価格化が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による静止画像撮像装置の一実施例を説明するための構成図である。

【図2】本発明における動き検出回路の検出結果から生成される不均一標本点系列の例を示す図である。

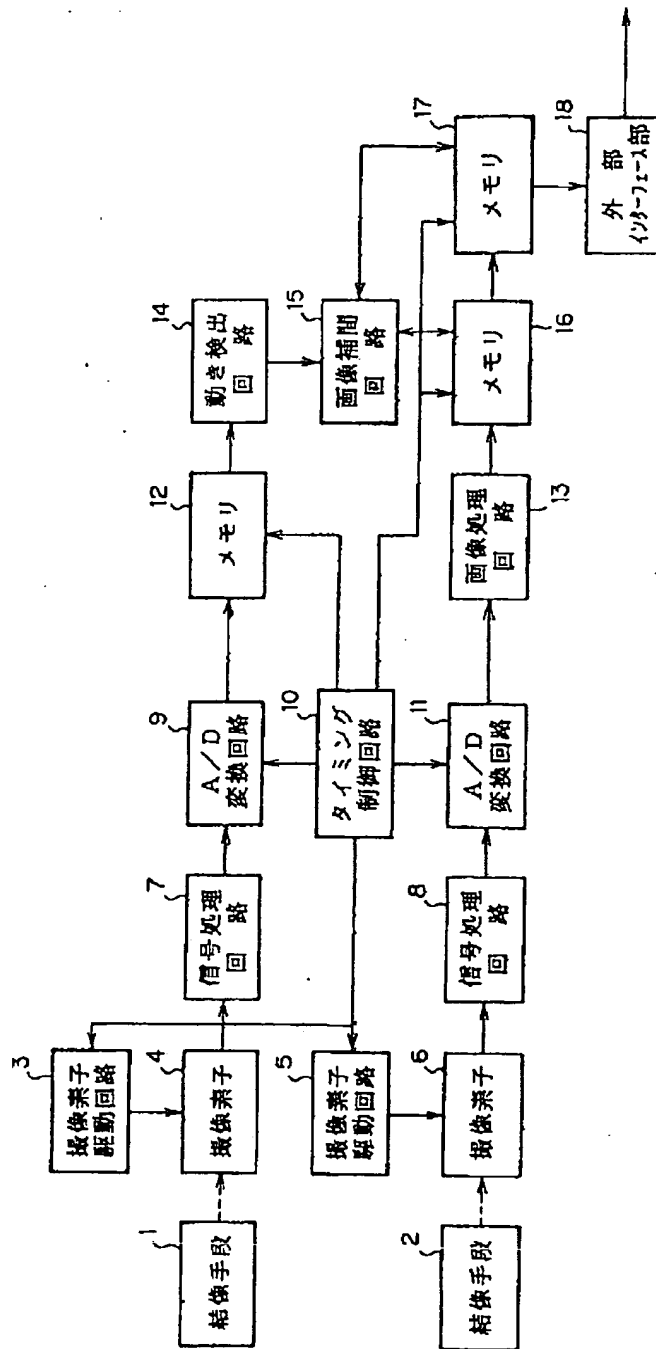
【図3】図2における不均一標本点系列から変換される均一標本点系列の例を示す図である。

【図4】本発明による静止画像撮像装置の他の実施例を説明するための構成図である。

【符号の説明】

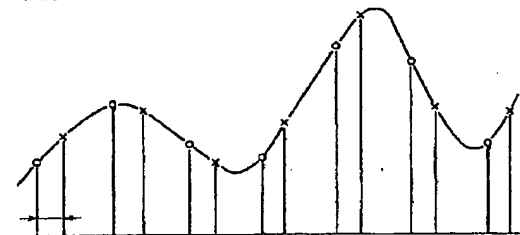
1, 2…結像手段、3, 5…撮像素子駆動回路、4, 6…撮像素子、7, 8…信号処理回路、9, 11…A/D変換回路、10…タイミング制御回路、12, 16, 17…メモリ、13…画像処理回路、14…動き検出回路、15…画像補間回路、18…外部インターフェース部、21…結像手段、22…撮像素子、23…撮像素子駆動部、24…信号処理部、25…A/D変換回路、26…タイミング制御回路、27, 30, 31…メモリ、28…動き検出部、29…差分検出部、32…画像処理部、33…画像データ出力部

【図1】



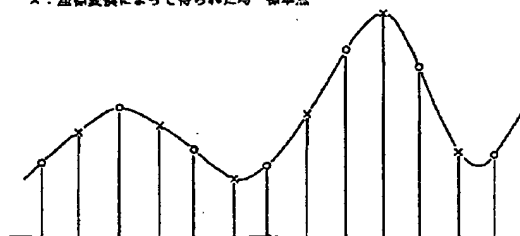
【図2】

$\Delta d$  : 動き検出部で検出した変位量  
 ○ : メモリ17の標本点  
 × : メモリ16の標本点 (不均一標本点)



【図3】

○ : メモリ17の標本点  
 × : 座標変換によって得られた均一標本点





【図4】

